

Základy metodológie vedy I.

12. prednáška

Testy závislostí

(korelácia dvoch premenných):

Parametrická metóda	Neparametrická metóda
<p><u>Pearsonov</u> <u>korelačný koeficient</u> (parametrický korelačný koeficient)</p> <p>r</p> <p><i>stupne voľnosti: $n - 2$</i></p>	<p><u>Spearmanov</u> <u>korelačný koeficient</u> (neparametrický korelačný koeficient – koeficient poradovej korelácie)</p> <p>R</p> <p><i>stupne voľnosti: $n - 2$</i></p>

Spearmanov korelačný koeficient

- (neparametrický korelačný koeficient – koeficient poradovej korelácie) – **R (r_s)**

$$R = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

- kde **d_i** sú diferencie čísiel poradí u každého športovca v dvoch premenných,

Spearmanov korelačný koeficient

- Spearmanov koeficient korelácie môže dosahovať hodnoty od **-1 do +1**,

$$-1 \leq R \leq +1$$

R = 1 – úplná zhoda poradí,

R = -1 – úplná nezhoda poradí,

R = 0 – medzi sledovanými znakmi nie je žiadna závislosť

- grafické znázornenie + príklad

Závislosť kvalitatívnych znakov – Chí kvadrát test

- kvalitatívne - nominálne znaky
- z diferencií medzi
 - teoretickými - očakávanými početnosťami (O_{ij})
 - skutočne zistenými - experimentálnymi početnosťami (n_{ij})

zistíme testovacie kritérium - Chí kvadrát.

Vypočítane testovacie kritérium porovnáme s tabuľkovou hodnotou kritických hodnôt pre Chí kvadrát rozdelenie, pre náš stupeň voľnosti a zvolenú hranicu významnosť.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - o_{ij})^2}{o_{ij}}$$

$$o_{ij} = \frac{n_i n_j}{n}$$

Chí kvadrát test

Kontingenčná tabuľka:

	B_1	B_2	\dots	B_m	Súčty riadkové
A_1	n_{11}	n_{12}		n_{1m}	n_1'
A_2	n_{21}	n_{22}		n_{2m}	n_2'
\vdots		\vdots			\vdots
A_k	n_{k1}	n_{k2}		n_{km}	n_k'
Súčty stĺpcové	n_1	n_2	\dots	n_m	n

Počet stupňov voľnosti = $(k - 1) * (m - 1)$

t.j. vynásobíme počet riadkov-1 počtom stĺpcov-1.

Pre tabuľku 2x2 to bude počet stupňov voľnosti vždy =

$$(2-1) \times (2-1) = 1.$$

Chí kvadrát test

Príklad:

Experimentálne - zistené - hodnoty				
Vzdelanie	Spokojnosť			SPOLU
	spokojný	nerozhodný	nespokojný	
základné	22	15	133	170
stredné	25	11	74	110
odborné	20	8	42	70
vysoké	30	7	13	50
SPOLU	97	41	262	400

Teoretické - očakávané - hodnoty				
Vzdelanie	Spokojnosť			SPOLU
	spokojný	nerozhodný	nespokojný	
základné	41,225	17,425	111,35	170
stredné	26,675	11,275	72,05	110
odborné	16,975	7,175	45,85	70
vysoké	12,125	5,125	32,75	50
SPOLU	97	41	262	400

		Experimentálne	Teoretické	Experimentálne MINUS - Teoretické	Druhá mocnina stĺpca 3	Stĺpec 4 deleno stĺpec 2
spokojný	základné	22	41,225	-19,225	369,601	8,965
spokojný	stredné	25	26,675	-1,675	2,80563	0,105
spokojný	odborné	20	16,975	3,025	9,15062	0,539
spokojný	vysoké	30	12,125	17,875	319,516	26,352
nerozhodný	základné	15	17,425	-2,425	5,88063	0,337
nerozhodný	stredné	11	11,275	-0,275	0,07563	0,007
nerozhodný	odborné	8	7,175	0,825	0,68063	0,095
nerozhodný	vysoké	7	5,125	1,875	3,51563	0,686
nespokojný	základné	133	111,35	21,65	468,723	4,209
nespokojný	stredné	74	72,05	1,95	3,8025	0,053
nespokojný	odborné	42	45,85	-3,85	14,8225	0,323
nespokojný	vysoké	13	32,75	-19,75	390,063	11,910
SPOLU		400	400	0	-	53,582

53,58 je hľadané testovacie kritérium

Chí kvadrát test

Príklad:

- testovacie kritérium: 53,58
- počet stupňov voľnosti: $(3-1) \times (4-1) = 2 \times 3 = 6$
- v tabuľke kritických hodnôt zistíme kritické hodnoty pre stupeň voľnosti 6 a $p > 0,05$ a $p > 0,01$
- na základe toho sa môžeme potom vyjadriť:

**úroveň vzdelania má vplyv na
spokojnosť / nespokojnosť respondentov**
resp.

**úroveň vzdelania nemá vplyv na
spokojnosť / nespokojnosť respondentov**

Tabuľky hraníc významnosti Chi kvadrat testu

Chí kvadrát test

Počet stupňov voľnosti	p < 0.x			
	0,1	0,05	0,01	0,001
1	2,706	3,841	6,635	10,825
2	4,605	5,991	9,210	13,816
3	6,251	7,815	11,345	16,266
4	7,779	9,488	13,277	18,467
5	9,236	11,070	15,086	20,515
6	10,645	12,592	16,812	22,458
7	12,017	14,067	18,475	24,322
8	13,362	15,507	20,090	26,125
9	14,684	16,919	21,666	27,877
10	15,987	18,307	23,509	29,588
11	17,275	19,675	24,725	31,264
12	18,549	21,026	26,217	32,909

Podľa tabuliek: "Mathematik Und Statistik",
Dokumenta CIBA-GEIGY, 1975

Počet stupňov voľnosti pre tabuľku 2x2 je výždy = 1 !!!

**Počet stupňov voľnosti sa obecné vypočíta:
PSV= (počet riadkov - 1) x (počet stĺpcov - 1)**